



[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PROGRAMA OPERATIVO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL ESTADO DE TLAXCALA

PROMOTORIA DE DESARROLLO FORRESTAL TLAXCALA
COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2022

TLAXCALA, MÉXICO, JUNIO 2022

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	5
II.	OBJETIVOS.....	6
	1.1 Objetivo General.....	6
	1.1 Objetivos específicos	7
III.	DIAGNÓSTICO	8
	3.1 Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas.....	8
	3.1.1 Coníferas	11
	Superficie por tipo de vegetación	11
	Especies	11
	3.1.2 Coníferas y latifoliadas	11
	Superficie por tipo de vegetación	12
	Estructura de la formación	12
	Especies	12
	3.1.3 Latifoliadas.....	12
	Superficie por tipo de vegetación	13
	Especies	13
	3.2 Datos históricos 2010-2021	14
	3.2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos diez años	14
	3.2.2 Principales agentes de daño.....	16
	Importancia de afectación por género.....	17
	1. Dendroctonus mexicanus	17
	2. Dendroctonus adjunctus	18
	3. Dendroctonus frontalis.....	19
	4. Ips spp.	20
	5. Scolytus mundus.....	21
	3.3 Resultados y cumplimiento del Diagnostico Fitosanitario 2021.....	22
	3.3.1 Monitoreo terrestre	22
	3.3.2 Mapeo aéreo.....	24
	3.3.3 Reporte de emisión de notificaciones	24
	3.3.4 Tratamientos fitosanitarios.....	25
	3.3.5 Brigadas de sanidad.....	26
	3.3.6 Atención a contingencias	27

[Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin of the page]



3.3.7	Identificación de muestras vegetales y/o insectos	27
3.3.8	Capacitaciones	27
3.4	Situación actual.....	27
3.4.1	Áreas de atención prioritaria	31
3.4.2	Problemática fitosanitaria	31
IV.	LINEAS DE ACCIÓN	32
4.1	Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal	32
4.2	Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)	32
4.2.1	Calendario de sesiones y del Comité Técnico Estatal de Sanidad y del GTO.....	33
4.3	Programas de monitoreo permanente en áreas forestales de Tlaxcala	34
4.4	Protocolos de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales	34
4.5	Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal	34
V.	PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2022	35
5.1	Metas coordinadas de trabajo	35
5.2	Acciones a desarrollar.....	35
5.3	Cronograma de actividades	37
VI.	LITERATURA CITADA	38

Índice de Figuras

Figura 1. Formaciones forestales del Estado de Tlaxcala.....	10
Figura 2. Superficies afectadas y tratadas 2010-2021	16
Figura 3. Mapa de monitoreo terrestre de sanidad forestal 2021.	23
Figura 4. Notificaciones emitidas dentro y fuera de ANP.	25
Figura 5. Mapa de áreas prioritarias de riesgo en México.....	29
Figura 6. Mapa de áreas saneadas en el año 2020 y 2021 en Tlaxcala.....	30

Índice de Graficas

Grafica 1. Superficie forestal de las formaciones por estado sucesional.	14
--	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Superficie forestal afectada y tratada, en hectáreas, por plagas y enfermedades forestales 2010 al 2021 en el Estado de Tlaxcala.....	15
Tabla 2. Notificaciones emitidas 2021 a febrero 2022.	25

PROGRAMA OPERATIVO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL

I. INTRODUCCIÓN

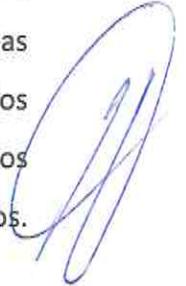
La Sanidad Forestal consiste en el mantenimiento de un adecuado equilibrio en nuestros sistemas forestales, entendido como herramienta de corrección ante los sucesos que ponen en peligro la supervivencia de los bosques o el equilibrio dinámico de los mismos.

Un papel fundamental de la Comisión Nacional Forestal, es aplicar la política de desarrollo forestal sustentable. Para cumplir con su objeto, publicado en el Decreto que la crea, la Comisión ejecuta y promueve programas productivos, de restauración, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. En México los impactos de las plagas y enfermedades forestales se han incrementado desde los últimos diez años (CONAFOR). Este incremento está dado principalmente por la falta de manejo de los ecosistemas forestales y la aplicación de técnicas inadecuadas de manejo en muchos casos.

Al no contar con un manejo técnico adecuado, se modifica la estructura de las masas forestales y se propicia la extracción de árboles de mejor calidad, procesos que disminuyen el vigor y calidad del arbolado y, en consecuencia, la resistencia natural de los ecosistemas forestales a las plagas y enfermedades.

Ahora bien, el término plaga forestal se asigna a ciertas poblaciones de agentes que, debido a la presencia de un factor de desequilibrio de carácter natural o inducido por el hombre, tienen un incremento tal en su población que afectan a los valores ecológicos, económicos y sociales asociados con los bosques (Coulson y Witter, 1984).

Junto a las plagas y enfermedades forestales (daños bióticos), también surgen otros problemas que requieren una especial atención y estudio por parte de la Sanidad Forestal derivados del impacto directo antropogénico (contaminación atmosférica) o de los efectos de los extremos climáticos (daños abióticos). Además de los incendios, las plagas y enfermedades son considerados factores de degradación y deforestación, se ha calculado que la superficie forestal bajo riesgo por plagas y enfermedades es de 10 millones de



hectáreas; factor determinante para considerar la salud forestal como componente básico en el manejo de los recursos forestales (CONAFOR, 2006).

Los problemas de sanidad no sólo vulneran la salud de los ecosistemas y la rentabilidad de las empresas forestales, sino que tienen efectos adversos en las economías locales, incrementan los costos de conservación y restauración y afectan la competitividad del sector forestal nacional. Las plagas y enfermedades forestales son factores biológicos determinantes de la productividad forestal (Whitehead 2011), por lo que, en un contexto donde el gobierno de México pretende impulsar la reactivación de la producción forestal a través de la Estrategia Nacional de Incremento a la Producción Sustentable (ENAIPROS), resulta urgente considerar el problema de sanidad que afecta a los ecosistemas forestales del país.

Derivado de lo anterior, este documento presenta un análisis en materia de sanidad forestal realizado para el Estado de Tlaxcala, con la finalidad de dar a conocer los antecedentes, la situación actual en relación a las plagas y enfermedades presentadas en la entidad, así como las líneas de acción para disminuir su incidencia a través de labores de prevención, control y combate, así como generar una cultura entre los actores del sector forestal y de la sociedad para presentar avisos sobre la presencia de estas.

II. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Crear una Estrategia Estatal Fitosanitaria con un enfoque de prevención y capacitación técnica para la población, que asegure la atención oportuna y eficaz de los brotes de insectos y patógenos tanto nativos como exóticos, disminuyendo el riesgo de afectación de los recursos forestales en el Estado de Tlaxcala.

1.1 Objetivos específicos

- Establecer rutas de monitoreo terrestre, de acuerdo a las áreas de atención prioritaria por riesgos de presencia de plagas y enfermedades forestales, tomando en cuenta las metas de monitoreo establecidas para la entidad.
- Dar seguimiento técnico a las áreas de tratamiento por afectaciones de presencia de plagas y enfermedades, teniendo en cuenta las metas para la Promotoría de Desarrollo Forestal Tlaxcala.
- Establecer mayor coordinación interinstitucional que fortalezcan los canales de seguimiento técnico para la capacitación, prevención, control y combate ante emergencias de plagas y enfermedades en la entidad.
- Promover la investigación y el desarrollo para el conocimiento de la dinámica de las plagas y enfermedades forestales considerando criterios ecológicos para la sanidad forestal y los esquemas de manejo integral y diversificado de los recursos forestales como enfoque de prevención y solución.
- Posicionar la problemática de plagas y enfermedades forestales considerando el enfoque de riesgo que supone el cambio climático y los avances de las plagas y enfermedades forestales en el Estado.
- Calcular los costos derivados de los impactos generados por los eventos de plagas y enfermedades forestales para informar y a través del Comité Técnico de Sanidad, realizar la toma de decisiones y dimensionar el aspecto ambiental, económico y social del problema.
- Establecer observatorios ciudadanos de plagas y enfermedades forestales, con el fomentando la participación y capacitación de actores locales.



III. DIAGNÓSTICO

3.1 Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas

El Estado de Tlaxcala se ubica en la región fisiográfica Eje Neovolcánico, que se conecta con la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental, tiene un rango altitudinal de 2,200 a 4,420 metros y forma parte de la provincia florística altiplanicie. La ubicación geográfica, en el límite de las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, la elevación, las condiciones de clima y los tipos de suelo, entre otros factores, han condicionado la presencia en el territorio estatal de cuatro ecosistemas forestales (bosques, otras asociaciones, matorral xerófilo y otras áreas forestales), además de las áreas no forestales, con un total de seis formaciones forestales distintas: coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, otras asociaciones, zonas áridas y otras áreas forestales.

Tlaxcala posee poca superficie forestal, ocupando sólo 84,075.5, de 397,397.2 hectáreas, que corresponde a 21.2 % del territorio Estatal. De la superficie forestal, 55.7 % pertenece a vegetación primaria y el resto a vegetación secundaria, distribuidas en 53 municipios del Estado, aunque Tlaxco, Calpulalpan, Huamantla, Españita y Nanacamilpa de Mariano Arista son los cinco municipios con mayor superficie, al acumular 37,614.6 hectáreas de bosque, que representan 49.1 % de la superficie total de este ecosistema. La formación de coníferas es la más importante por la superficie que cubre, equivalente a 71.3 % del total. Aunque a nivel de ecosistema están representados diferentes estados sucesionales en la cobertura vegetal, la vegetación primaria ocupa 51.3 % del total, seguida de vegetación secundaria arbustiva, con 41.7 %, y vegetación secundaria arbórea con 7.0 %. En secciones posteriores se describe con mayor detalle los estados sucesionales presentes en cada una de las formaciones que constituyen este ecosistema en la entidad.

Las formaciones forestales en el Estado están representadas principalmente por vegetación de clima templado, como coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, y una pequeña porción de zonas áridas. El estado de Tlaxcala se divide en 60 municipios, de los cuales 20 presentan dos formaciones y tan sólo dos municipios, Tlaxco e Ixtacuixtla de Mariano



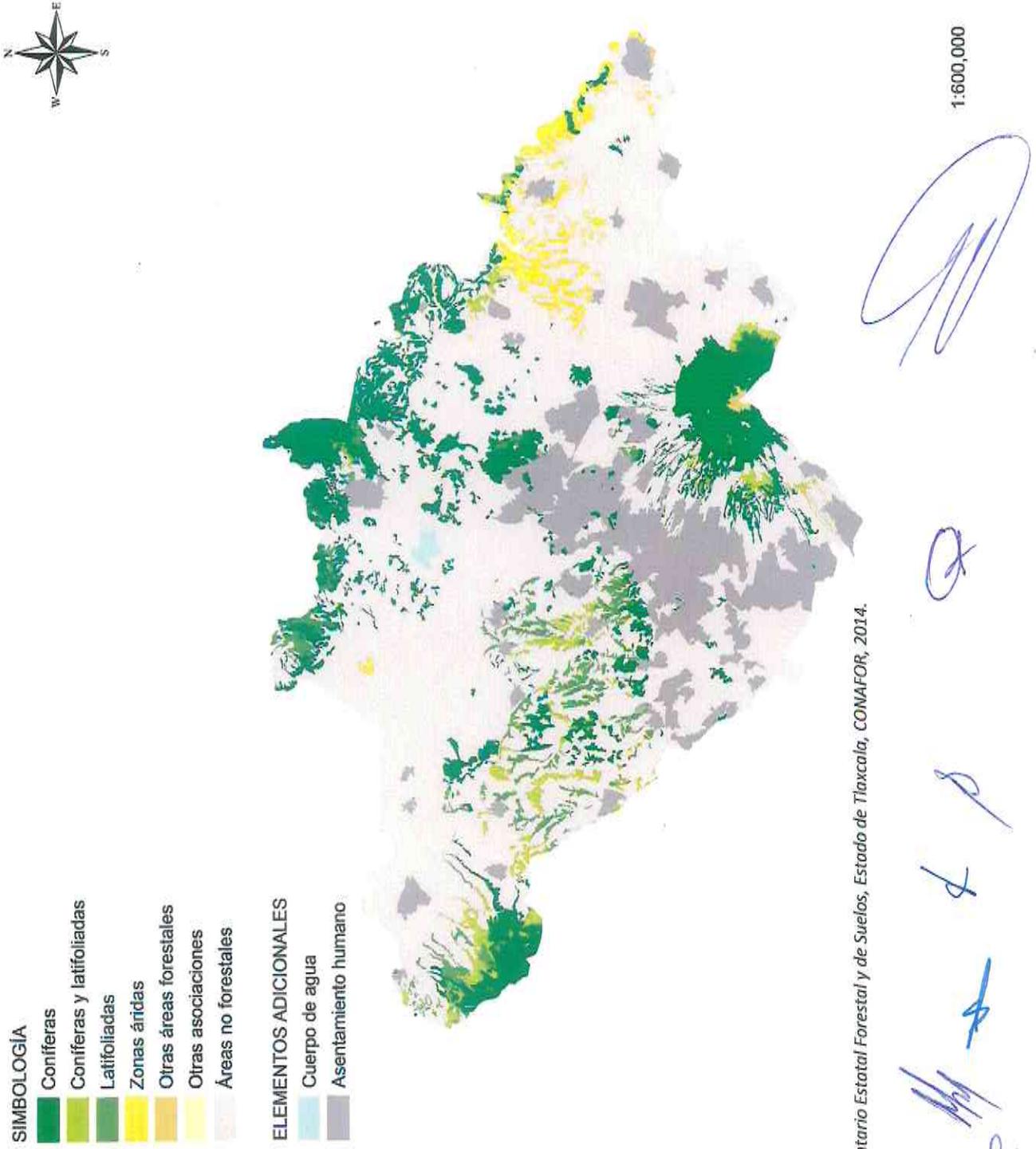
Matamoras, presentan cuatro formaciones diferentes, por lo que se puede decir que el estado presenta menor diversidad ecológica en comparación con otros estados del país, lo que es coherente con la superficie territorial ocupada; cabe mencionar que siete municipios no presentan ningún tipo de formación forestal, sólo incluyen en su territorio áreas no forestales.

En el estado de Tlaxcala el ecosistema bosques es el mejor representado en cuanto a superficie forestal, con 76,513.6 ha, dentro del cual la formación de coníferas ocupa 71.3 %, equivalente a 54,527.2 ha; sin embargo, también es la formación con mayor presencia de vegetación secundaria, con 27,107.1 ha, que equivalen a 49.7 % de la superficie total de esta formación. La formación de latifoliadas, con una superficie de 11,759.2 ha, es la formación que tiene el mayor grado de perturbación, con 62.7 % de su superficie con vegetación secundaria. En contraste, las zonas áridas, a pesar de cubrir una pequeña porción del territorio, con 6,943.2 ha, equivalente a 8.3 % de la superficie forestal, no presenta vegetación secundaria, por lo que es la formación mejor conservada.

En general, 55.7 % de la superficie forestal ocupada por las diferentes formaciones presentes en Tlaxcala mantiene vegetación primaria y el resto (44.3 %) se encuentra en alguna etapa del proceso de sucesión, con vegetación secundaria, lo cual es un indicativo de que las diferentes formaciones presentan algún tipo de perturbación, siendo los bosques los que presentan el mayor grado de disturbio.

La vegetación secundaria se compone por los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; sin embargo, en las formaciones forestales del estado de Tlaxcala sólo se presentan los estratos arbóreo y arbustivo, con 31,911.8 y 5,356.6 hectáreas.

Figura 1. Formaciones forestales del Estado de Tlaxcala.



Fuente: Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Estado de Tlaxcala, CONAFOR, 2014.

[Handwritten signatures and initials in blue ink]



3.1.1 Coníferas

La formación de coníferas se caracteriza por tener vegetación arbórea en condición siempre verde, en la que dominan las especies de gimnospermas. Esta formación se distribuye principalmente en ambientes de climas templados y fríos, aunque a nivel global su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 4,000 msnm (Rzedowski, 1994).

En el estado de Tlaxcala la formación se caracteriza por presentar tres tipos de vegetación, bosque de oyamel (BA), bosque de táscate (BJ) y bosque de pino (BP), compuestos principalmente por Vegetación primaria y vegetación secundaria arbórea y arbustiva.

Superficie por tipo de vegetación

Los bosques de coníferas cubren una superficie de 54,527.2 ha, lo que representa 13.7 % de la superficie Estatal. A pesar de lo reducido de la superficie, se encuentra en 52 de 60 municipios. El bosque de pino (BP) es la comunidad con mayor extensión, con 16,219.7 ha de vegetación primaria y 14,595.1 ha de vegetación secundaria, encontrándose presente en 31 municipios. Mientras que el bosque de oyamel presenta la menor extensión, con 4,164.6 ha de bosque primario y 170.3 ha de vegetación secundaria, para un total de 4,334.9 ha distribuidas en 11 municipios.

Especies

La formación de coníferas registra 30 especies en 13 géneros y 10 familias distintas. La especie *Abies religiosa* es la mejor representada con 221 individuos y el género *Pinus* con 533 individuos. Los cinco géneros más abundantes representan 89.8 % del total y las cinco especies más abundantes, 66.4 % del total de individuos registrados, lo que resulta ser una diversidad florística relativamente baja en el estrato arbóreo; sin embargo, es la formación con mayor diversidad arbórea en el estado.

3.1.2 Coníferas y latifoliadas

La formación de coníferas y latifoliadas se caracterizan por la coexistencia de gimnospermas y angiospermas, comúnmente de los géneros *Pinus* y *Quercus*, por lo que son nominados bosques mixtos; son característicos de zonas montañosas y los tipos de vegetación que incluyen se clasifican de acuerdo con el orden de dominancia de estos géneros. Prefieren regiones templadas con climas del grupo C, del subtipo Cw, que se caracteriza por temperatura media anual de 12 a 18 °C, precipitación de 600-1,000 milímetros, en altitudes que van desde 1,000 hasta 3,600 metros, por lo que se pueden encontrar desde climas semisecos a cálidos (Rzedowski, 1994).

La formación presenta dos tipos de vegetación característicos, bosque de pino encino (BPQ) y bosque de encino pino (BQP); en el Estado de Tlaxcala los bosques de pino encino ocupan una mayor superficie.

Superficie por tipo de vegetación

La formación coníferas y latifoliadas en Tlaxcala ocupa 10,227.2 ha que representan 2.6 % de la superficie total del estado, divididas en 5,738.4 ha de bosque de pino encino (BPQ) y 4,488.8 ha de bosque de encino pino (BQP). Esta formación se encuentra en 20 de los 60 municipios, aunque los municipios que presentan mayor cobertura de esta formación son Calpulalpan y Españaita.

Estructura de la formación

La formación coníferas y latifoliadas posee 72.7 % de su superficie con vegetación primaria y 27.3 % con vegetación secundaria de tipo arbustivo, lo que indica que la formación está relativamente bien conservada. El bosque de pino encino es el mejor representado en cuanto a superficie cubierta; además, presenta mayor porcentaje de superficie con vegetación primaria (79.3 %) en comparación con el bosque de encino pino (64.3 %), por lo que este último presenta mayor grado de perturbación.

Especies

En la formación coníferas y latifoliadas se registró un total de 38 especies, pertenecientes a 11 géneros y 9 familias. El género mejor representado fue *Quercus* con 387 individuos (45.2 %), mientras que la especie con mayor número de individuos fue *Quercus crassifolia* con 113 individuos (13.0 %). Los 5 géneros más abundantes en la formación representan casi 95 % del total de individuos arbóreos registrados, y las cinco especies más frecuentes, que incluyen dos especies del género *Quercus*, una de *Arbutus* y dos de *Pinus*, acumulan 45.6 % del total.

3.1.3 Latifoliadas

La formación de latifoliadas prospera en altitudes entre 2,350 y 3,100 m, sobre suelos profundos o someros, en áreas en que llueve 700 a 1,200 mm en promedio anual y por consiguiente ocupan hábitats muy similares a los correspondientes al bosque de *Pinus*. En su mayoría los bosques de *Quercus* del centro del país son más bien bajos, pues los árboles alcanzan de 5 a 12 m de altura, y moderadamente densos. Muchos pierden la hoja por un periodo de varias semanas, otros son

perennifolios o prácticamente perennifolios (Rzedowski y Rzedowski, 2010).

En el estado de Tlaxcala esta formación sólo presenta un tipo de vegetación, bosque de encino (BQ), representado principalmente por las especies *Quercus laurina* y *Quercus glabrescens*, con 37 % de la superficie ocupada por vegetación primaria y el resto por vegetación secundaria arbustiva y arbórea.

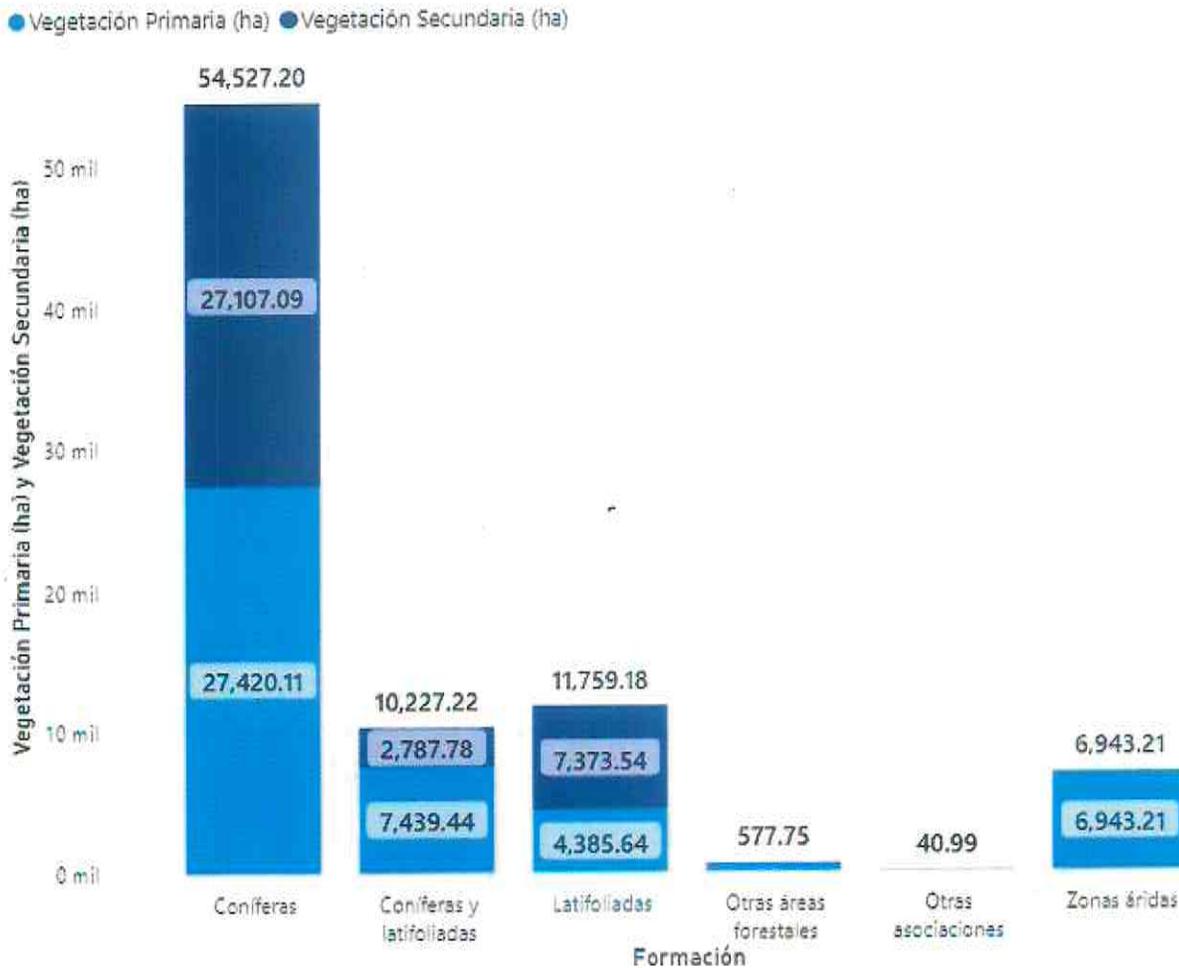
Superficie por tipo de vegetación

La formación de latifoliadas ocupa 11,759.2 hectáreas en el estado de Tlaxcala, que equivalen a 3.0 % del territorio de la entidad, de las cuales 37.3 % corresponde a vegetación primaria y 62.7 % es vegetación secundaria. La formación se distribuye en 24 de los 60 municipios en el estado, siendo Tlaxco el municipio que ocupa la mayor superficie con 2,112.2 hectáreas.

Especies

En la formación latifoliadas se encontró un total de 16 especies de árboles, distribuidos en 7 géneros y 6 familias. El género *Quercus* es el mejor representado con 283 individuos (77.3 %); los 5 géneros más abundantes concentran casi 95.0 % de la vegetación arbórea; en cuanto a las especies, las cinco más abundantes, todas del género *Quercus*, representan 71.0 % del total, aunque *Quercus laurina* y *Quercus glabrescens* fueron las mejor representadas con 72 y 62 individuos, respectivamente, que en conjunto representan 36.6 % del total de los individuos registrados

Grafica 1. Superficie forestal de las formaciones por estado sucesional.



Fuente: Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Estado de Tlaxcala, CONAFOR, 2014.

3.2 Datos históricos 2010-2021

Con la finalidad de tener un mayor panorama de la situación que guarda el impacto por la afectación de plagas y enfermedades en el Estado de Tlaxcala, es importante conocer las metas de monitoreo y atención que anualmente a tenido a CONAFOR para la Entidad, todo con la finalidad de disminuir la incidencia de plagas y enfermedades a través de labores de prevención, control y combate. Por ello, se presentan los datos de los últimos 10 años en materia de la superficie diagnosticada y tratada a través del monitoreo terrestre, así como la descripción de los principales agentes causales.

3.2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos diez años

La información obtenida durante los últimos diez años por parte del personal técnico de sanidad de la Comisión Nacional Forestal en la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Tlaxcala, nos muestra que el agente causal que más superficie ha impactado son la Plantas parasitas con una

superficie de 13,638.52 hectáreas, mismas que representan el 68.88%, seguido del agente causal de afectación de los insectos descortezadores, con una superficie total de 6,320.41 hectáreas, lo que representa un 30.99% de la superficie total afectada en este periodo señalado (2010-2021) y finalmente afectaciones por patógenos con una afectación de 434.03 hectáreas, las cuales representan el 2.13% de la superficie total afectada.

De los datos anteriormente señalados, cabe mencionar que la superficie afectada dentro del Área Natural Protegida del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcueyatl para el año 2020 y 2021 representa una superficie de 687.92 hectáreas de esta superficie. Misma que presenta una mayor afectación por insectos descortezadores. Cabe señalar que la superficie afectada tiene una tendencia creciente, mucho se debe al comportamiento de los agentes causales, principalmente del descortezador, aunado a los tratamientos que se han ejecutado, además de las temporalidades amplias de sequía, entre otras. Por ello, esto no significa que no se esté cumpliendo con las metas establecidas para la entidad, sino que la asesoría técnica externa, así como la atención inmediata se realizan de manera extensiva, y no favorecen su tratamiento fitosanitario.

Cabe señalar que los esfuerzos se han intensificado, favoreciendo la atención inmediata de estas superficies reportadas, por ello, actualmente se cuenta con 4 brigadas de sanidad forestal, mismas que tienen la encomienda de dar atención a las áreas reportadas, con la finalidad de disminuir el impacto de propagación de las plagas y enfermedades presentes.

Tabla 1. Superficie forestal afectada y tratada, en hectáreas, por plagas y enfermedades forestales 2010 al 2021 en el Estado de Tlaxcala.

Año	Insectos Descortezadores		Enfermedades		Plantas Parásitas	
	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones
2010	2.39	6	120.00	2	662.00	6
2011	102.02	15	213.61	2	1060.00	10
2012	605.32	29			961.40	6
2013	1122.09	37	100.29	1	482.00	6
2014	822.69	27			845.00	6
2015	1039.94	12			725.00	8
2016	65.18	5			2195.01	21
2017	0.79	3			2830.43	24
2018	55.00	2			3451.80	47

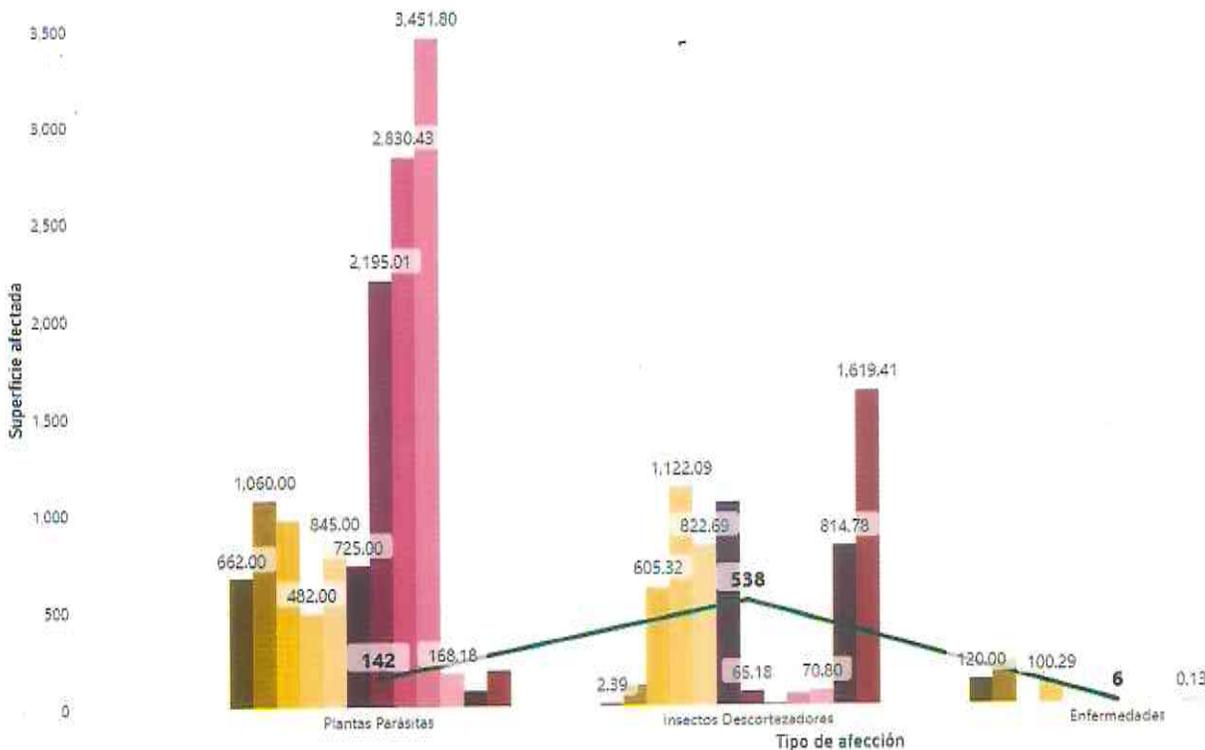
Año	Insectos Descortezadores		Enfermedades		Plantas Parásitas	
	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones	Superficie afectada	Número de notificaciones
2019	70.80	12	0.13	1	168.18	5
2020	814.78	83			75.55	1
2021	1619.41	307			182.15	2

Fuente: Base general de notificaciones.

Figura 2. Superficies afectadas y tratadas 2010-2021

Superficie afectada y Número de notificaciones por Tipo de afección y Año

Año ● 2010 ● 2011 ● 2012 ● 2013 ● 2014 ● 2015 ● 2016 ● 2017 ● 2018 ● 2019 ● 2020 ● 2021 ● Número de notificaciones



Fuente: Base general de notificaciones.

3.2.2 Principales agentes de daño

La superficie boscosa del Estado está compuesta en su mayoría por coníferas y latifoliadas, divididas en bosques naturales con y sin manejo forestal. Entre las problemáticas que presentan estos bosques destacan las plagas forestales: descortezadores, defoliadores, barrenadores de yemas y brotes, barrenadores de conos y semillas y finalmente los chupadores de savia y junto a estos se pueden encontrar también plantas parásitas como el muérdago enano.



Los descortezadores del género *Dendroctonus* son uno de los principales factores de mortalidad durante el desarrollo de los bosques naturales y plantaciones forestales. Ocasionalmente ocasionan la muerte de miles de árboles provocando un grave desequilibrio ecológico (Rodríguez et al., 2010). Pertenecen a la familia Scolytidae, la cual las especies pertenecientes son consideradas insectos barrenadores y defoliadores, los cuales tienen también una gran importancia comercial (Zúñiga et al., 1994). Escobar (2012), menciona que para que pase de un nivel de ataque a otro (bajo a medio o de medio a alto) se necesitan aproximadamente de 45 días, mientras que para que alcance el nivel más alto o la muerte es de 100 a 120 días a partir de la infestación.

Es importante saber, que para poder tener identificado las zonas en donde existen brotes de descortezador en la Entidad e identificar las especies morfológicamente se requieren acciones de monitoreo permanente de las áreas boscosas, aunado a trabajos de investigación, en ambos casos adoptar muestreos sistemáticos con el método de transectos, tomando sus mediciones dasométricas (DAP, altura, nivel de infestación de descortezador, densidad de bosque, altitud, presencia de incendio, muérdago y exposición) con el fin de conocer la interacción entre los organismos y el entorno, identificando la afectación por plagas primaria y secundaria.

En este entendido, se han realizado trabajos de monitoreo terrestre, observando que las afectaciones principales que se tienen en la región son por *Dendroctonus mexicanus*, *Dendroctonus adjunctus*, *Dendroctonus frontalis*, *Ips spp*, *Scolytus mundus*, *Arceuthobium spp.*, *Phoradendron minutifolium* y *Fusarium circinatum*, presentes en especies de *Pinus Leiophylla*, *P. montezumae*, *P. teocote*, *P. rudis*, *P. pseudostrobus*, *Abies religiosa*, *Quercus spp.*, *Alnus jorullensis*, *prunus serótina*, entre otras.

Importancia de afectación por género

1. *Dendroctonus mexicanus*

Dendroctonus mexicanus se reporta como el insecto descortezador que mayor daño causa a los bosques de pino en México, ocasionando un gran impacto en la producción de madera que con frecuencia obliga a realizar cortes de saneamiento y aprovechamiento de maderas muertas (Sánchez y Torres, 2007).

Esta especie de descortezador se encuentra distribuido en los estados de Aguascalientes Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, y Zacatecas,

presentando un rango altitudinal que va desde los 1200 hasta los 2850 m (Tkacz, et al., 1998) e (Iñiguez, 1999).

El adulto tiene una longitud aproximada de 2.3 a 4.5 mm su color es negro brillante, presenta de 4 a 5 generaciones al año dependiendo de la altitud del sitio (Sánchez y Torres, 2007). Tkacz y colaboradores (1998), reportan que *D. mexicanus* a alturas de 2300 a 2500 m el número de generaciones que se presentan son 4. La frente del insecto es convexa, presenta dos elevaciones separadas por un surco que baja por parte media de la cabeza. Los huevecillos son ovalados, de una consistencia suave y lisa.

La larva presenta la cabeza esclerosada, su aparato bucal es masticador, su cuerpo es cilíndrico, apodo de color cremoso y pasa por 4 instares larvarios. Las pupas son de tipo exarata, de color blanco cremoso al principio para después ser café claro y al final café oscuro (Cibrián, et al., 1995).

El ataque lo inician en grupos, aunque en realidad es la hembra la que hace la perforación de la entrada de la galería. Desde que entra excava una galería de corta distancia en dirección vertical ascendente que permite que fluya la resina (Perry, 1991). Una vez que las hembras han entrado al floema libera esporas de hongos del género manchador *Cercospora* sp., que germinan inmediatamente produciendo hifas que se internan al interior de la albura de la madera del floema, los hongos producen un micelio que bloquea los conductos de resina y las traqueidas transportadoras de agua (Cibrián et al., 1995). También libera feromonas (frontalina, brevicomina y transverbenol) que atraen al macho para iniciar el apareamiento el cual ocurre dentro de los primeros 3 cm de las galerías (Sánchez y Torres, 2007) e (Iñiguez, 1999).

En el interior de un árbol infestado es común encontrar varios estados de desarrollo, sobre todo en aquellos árboles que tienen su follaje verde amarillento o amarillento. Se sabe que las hembras pueden ovipositar durante varias semanas y que los huevecillos puestos en un principio se desarrollan y dan lugar a la primera generación de *D. mexicanus*. En un principio puede haber sólo un árbol infestado y a partir de aquí desarrollarse un manchón, es decir un grupo de árboles atacados; la población de adultos emergentes de varias generaciones hace que se incremente el número de árboles que lo componen (Cibrián, et al., 1995).

2. *Dendroctonus adjunctus*

Se localiza desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Guatemala en altitudes que oscilan entre

los 3100 y 3500 m. También se puede encontrar esta especie desde 1600 a 3929 m sobre el nivel de mar y sus principales hospederos son: *P. hartwegii*, *P. montezumae*, *P. rudis*, *P. ponderosa*, *P. chihuahuana*, *P. pseudostrobus*, y *P. laewsoni* (Rodríguez, et al., 2010).

En México la distribución de *D. adjunctus* se localiza en los estados de Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Siendo las zonas más favorables para esta especie las que se localizan en la porción oeste de la Faja Volcánica Transversal en los estados de Jalisco, Michoacán y en el centro, especialmente en el Estado de México (Salinas, et al., 2010).

Hall y Davies (1968), describen el ataque de *D. adjunctus* es directamente en masa a través de la corteza del árbol generando galerías y en donde van colocando sus huevecillos, debilitando y llegando a matar al individuo colonizado, para posteriormente dispersarse a árboles cercanos y seguir alimentándose. Esta especie presenta una longitud de cuerpo para el macho de 2.9 a 6.6 mm, con un promedio de 5.2 y para la hembra de 3.4 a 6.9 m, con un 5.4 mm como promedio. El color del cuerpo cuando el insecto ha llegado a su madurez puede variar entre negro y café (Cibrián, et al., 1995).

Los élitros tienen lados rectos y subparalelos en los dos tercios basales y son relativamente redondeados en la parte posterior. El declive de los élitros es moderadamente pronunciado y convexo. Una característica distintiva de la especie es la presencia de un tipo de pelos huecos (setas) grandes y escasos en el declive éitral, que salen de gránulos bien definidos (Castellano, et al., 2013). El huevecillo es blanco y oblongo, mide 1 mm de longitud y 0.6 mm de ancho. La larva es curculioniforme, con la cabeza bien desarrollada y mandíbulas fuertemente esclerosas; el cuerpo es de color blanco cremoso y brillante. Se presentan cuatro instares larvales. La pupa es exarata; al principio del estado es de color blanco cremoso y posteriormente se observan tonos oscuros en mandíbulas, parte de las y ojos. La longitud de las pupas es de 5.1 mm en promedio. Con base en Torres y Sánchez (2005), esta especie ataca en árboles mayores de 46 cm de diámetro (diámetro a la altura del pecho) la parte baja del fuste (hasta 3.7 m), y en árboles pequeños.

3. *Dendroctonus frontalis*

Es considerada la especie de descortezador que más daños ocasiona en América Central y áreas del sur de Norte América. Es la principal plaga de los pinos su distribución abarca desde Pensilvania hasta el sur de México y América Central (FAO, 2009). Con base a Salinas y colaboradores (2010) en

México esta especie está distribuida en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro y San Luis Potosí. Su rango altitudinal se encuentra entre los 600 y 3 200 m, aunque la altura idónea es a los 1 500 y 2 000 m. Entre sus hospederos se encuentran: *Pinus devoniana*, *P. douglasiana*, *P. greggii*, *P. lawsonii*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, *P. montezumae*, *P. oocarpa*, *P. pringlei*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*.

Coulson y Witter (1990), describen a esta especie como la más pequeña del género *Dendroctonus* spp., al tener una longitud de 2 a 4 mm siendo que el promedio para el género es de 3 mm, su coloración varía de café a negra. El patrón de la galería de ovoposición tiene forma de serpentina o de "S", normalmente infesta el fuste limpio del árbol, desde la base hasta la copa.

El huevo es ovalado, algo elíptico, de consistencia suave, de coloración blanco-perla, de 1.5 mm de largo por 1 mm de ancho. La larva es subcilíndrica, ápoda, blanco-cremosa; tiene forma de C, con la cabeza esclerosada y un aparato bucal bien desarrollado. La larva madura mide 5 a 7 mm de longitud. El insecto pasa por cuatro instares larvarios. La pupa es de color blanco-cremoso y suave (Cibrián, et al., 1995). Los meses de vuelo normalmente son durante los meses de abril y mayo continuando hasta finales de septiembre y octubre, esto debido a que en este lapso de tiempo se presenta la temperatura óptima de vuelo que es de 27 °c (Iñiguez, 1999).

Las hembras adultas al establecerse en el árbol liberan una feromona que, combinada con el olor de las perforaciones frescas del hospedante, se encargan de atraer al macho para iniciar la copulación. Por lo general el ataque se inicia en la porción media del fuste y continúa en ambas direcciones, hacia arriba y hacia abajo. La duración del período de ataque varía de pocos días a excepcionalmente varias semanas (Cibrián, et al., 1995). El principal síntoma de la presencia de *D. frontalis* es la presencia de grumos de aserrín a lo largo del fuste y la decoloración de las acículas del árbol, primero tomando una coloración amarillenta y posteriormente rojiza en un lapso promedio de 1 a 2 meses después del ataque (FAO, 2009).

4. *Ips* spp.

Los individuos del género *Ips* no son considerados como plagas primarias ya que rara vez llegan a colonizar y matar un árbol sano. Los hospederos favoritos de estas especies son los árboles colonizados por alguna especie primaria, árboles caídos o residuos de corta en donde llevan a cabo su reproducción (Coulson y Witter, 1990). También son también son diseminadores del hongo *Ceratocystis*, causantes del manchado azul de la madera (véase en la figura). (Madaleña, 1991).

Los escarabajos son cilíndricos, de color rojo oscuro o de color marrón a negro, y por lo general de

3.5 mm de longitud, aunque algunas especies pueden alcanzar los 6 mm, las larvas tienen forma de C y son indistinguibles de otras larvas de especies de escarabajo de la corteza, estas al alimentarse del floema, anillan la parte interior de la corteza, impiden el flujo de nutrientes a las raíces, provocan el marchitamiento del follaje y la posterior muerte del árbol (López, et al., 2009). Regularmente hay dos generaciones al año, pero en periodos prolongados de sequía puede haber de tres a cuatro generaciones. Pasan la temporada invernal en el suelo y en primavera infestan los árboles dañados (USDA, 2011).

El macho coloniza el árbol, excava la cámara nupcial y comienza con la construcción de las galerías. Debido a la segregación de feromonas sexuales pueden atraer de 3 a 5 hembras que después de la copulación deposita sus huevos sobre las galerías (Madaleña, 1991). Los nuevos individuos emergen en un tiempo aproximado de 6 a 8 semanas. .

Coulson y Witter (1990) describen que las galerías son alargadas con dirección vertical con respecto al eje principal del árbol. Tienen forma de Y o H con la cámara nupcial en el centro. Debido al ataque del descortezador, el fuste del árbol segrega aserrín de color amarillo o de color rojizo que se acumula en grietas de la corteza o alrededor de la base del árbol. Cuando los individuos salen del árbol lo hacen por medio del grumo. Posteriormente de su salida el grumo se decolora y se seca (Cranshaw y Leatherman, 2014).

5. *Scolytus mundus*

Es una de las plagas de mayor importancia en los bosques de oyamel de México, tiene como hospedantes a *Abies religiosa*, *A. vejarii*, y *Pseudotsuga menziesii* (Tkacz, et al., 1998). Su distribución en México se encuentra en los estados de Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Estado de México y Distrito Federal. Sus infestaciones originan alteraciones negativas de carácter estético, así como problemas de regeneración natural y producción de semilla (Cibrián, et al., 1995).

Presenta un color negro específico, está presente en árboles de oyamel y posee una longitud de 3.6 a 4.5 mm. Es atraído por algunos compuestos volátiles que son desprendidos de tejidos muertos del árbol (oleorresinas, alcoholes y/o terpenos). Se transporta aprovechando las corrientes de aire para llegar a las partes altas del fuste, para posteriormente barrenar la corteza y dirigirse a la interface del cambium-floema con el fin de alimentarse (Wood, 1982).

De acuerdo con Cibrián y colaboradores, *S. mundus* presenta dos generaciones al año. La primera inicia de los meses de octubre a mayo y la segunda de junio a octubre. Para que esta especie pueda colonizar al hospedante necesita que esté presente un estado de estrés y de la habilidad de competir

con las especies nativas del lugar. El árbol es atacado por la hembra que llega hasta la madera y oviposita los huevos a lo largo de las ramificaciones pertenecientes a una galería que construye en forma perpendicular al eje del árbol y de esta forma asegurar la germinación de los huevecillos (Arreola, 2013). La larva es apoda, tiene un color blanco cremoso con la cabeza bien desarrollada y de color amarillento, a excepción del aparato bucal que está fuertemente esclerosado (Cibrián et al., 1995). Los insectos pueden infestar el árbol a diferentes alturas del fuste, cuando la galería no perfora a la rama o fuste, puede morir sólo el área dañada por el descortezador, para este caso se desprenderá la corteza y se iniciará el proceso de cicatrización de la herida (Hernández, 2013).

3.3 Resultados y cumplimiento del Diagnostico Fitosanitario 2021

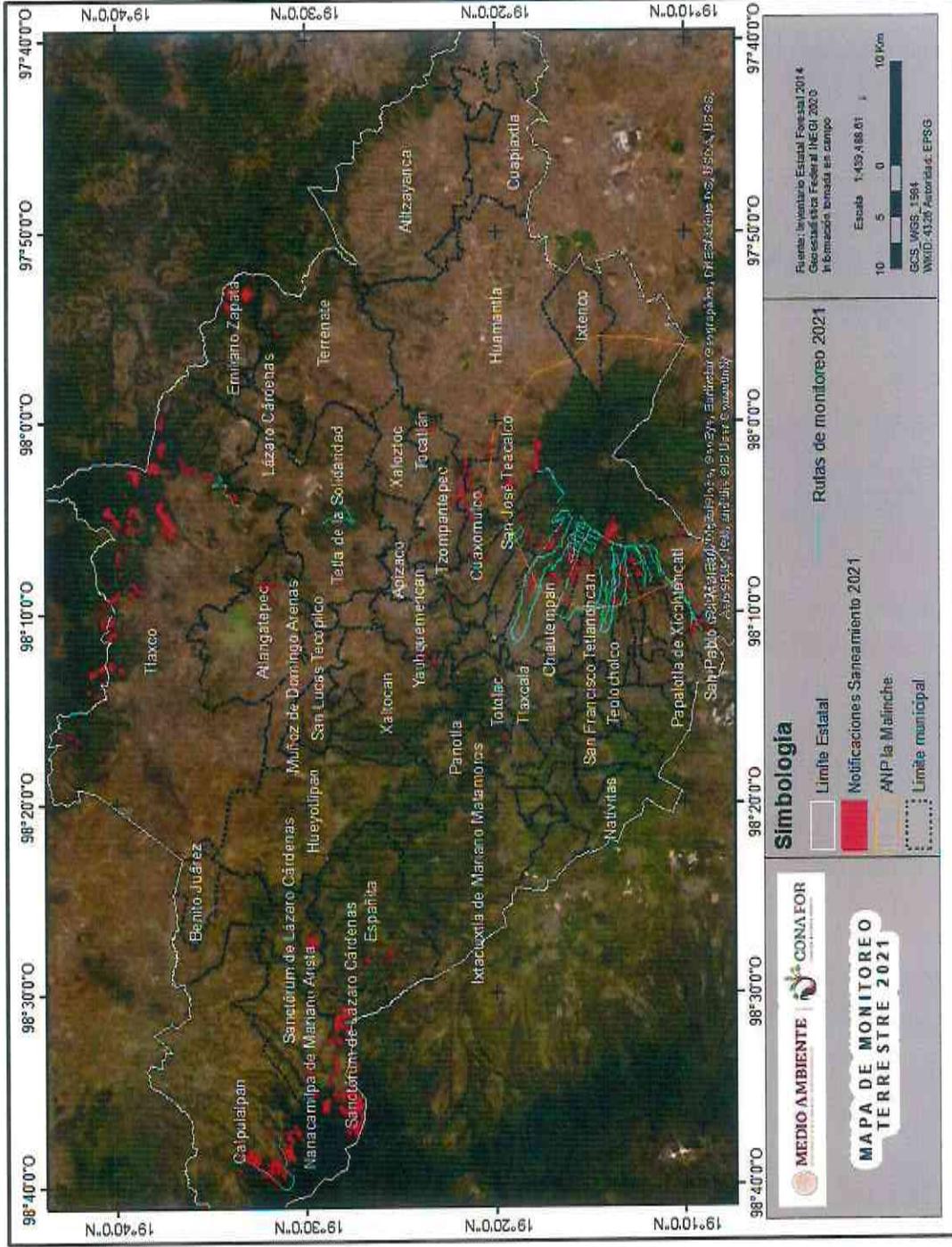
3.3.1 Monitoreo terrestre

El monitoreo terrestre es un proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para identificar cambios en el ecosistema que predispongan la incidencia de plagas y enfermedades forestales, o bien detectar la existencia de ellas.

La finalidad del monitoreo es detectar oportunamente cualquier brote de plaga y/o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a la incidencia de plagas y enfermedades forestales. Un área de riesgo se puede considerar como aquella zona forestal que, por su condición de sitio, es susceptible al ataque de insectos o patógenos. Se puede considerar condiciones ecológicas, ambientales, actividades antropogénicas y de manejo del bosque. Una de las actividades esenciales como parte de las metas establecidas para la Promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Tlaxcala, es el monitoreo terrestre para la detectar oportunamente cualquier brote de plaga y/o enfermedad en la zona forestal, específicamente en las áreas de riesgo, utilizando como insumo principal el mapa del Sistema de Alerta Temprana para insectos descortezadores, defoliadores y plantas parasitas. Actividades que se ejecutan de manera complementaria a en los predios que cuentan con Programas de Manejo Forestal vigentes, así como en los Programas de Pago por Servicios Ambientales. Aunado a ello, para el ejercicio 2021 y lo que se lleva del 2022, se ha llevado a cabo por tratamientos sanitarios a través de brigadas de sanidad. En tratamientos sanitarios se han monitoreado 43,735.30 hectáreas, las brigadas de sanidad forestal han monitoreado 11,401.56 hectáreas, en cuanto al programa por Pago por Servicios Ambientales se han monitoreo 11,401.56 hectáreas, al área de sanidad forestal.



Figura 3. Mapa de monitoreo terrestre de sanidad forestal 2021.



Fuente: Elaboración propia

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

3.3.2 Mapeo aéreo

El mapeo aéreo es una actividad que se realiza periódicamente en el estado sin embargo para el año 2021 se realizó con la gerencia de Sanidad Forestal, realizarlo en el mes de octubre, debido a que es una fecha en la que podemos tener una mayor visibilidad aérea y la composición de las especies nos permite tener una mayor certeza sobre la afectación principalmente ocasionada por insectos descortezadores.

En el año 2021, a través de la Gerencia de sanidad forestal se llevo acabo el sobrevuelo en la zona boscosa del Parque Nacional de la Malinche, así como áreas colindantes al Área Natural Protegida, específicamente en los municipios de Acuamanala de Miguel Hidalgo, Contla de Juan Cuamatzi, Cuaxomulco, Emiliano Zapata, Huamantla, Ixtenco, San José Teacalco, San Pablo del Monte, Tenancingo, Teolochoico, Terrenate, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Tlaxco Tocatlan, Totolac, Tzompantepec, Xaltocan, Yauhquehcan y Zitlaltepec de la Trinidad Sánchez Santos.

Dicho sobrevuelo se realizó monitoreando un total de 36,320 hectáreas, identificando 80 polígonos con posible afectación por descortezadores, mismos que suman una superficie aproximada de 526.21 hectáreas y 199 puntos de posible afectación. Toda esta tarea con la finalidad de concretar acciones de monitoreo terrestre y realizar el proceso de tratamiento fitosanitario necesario.

3.3.3 Reporte de emisión de notificaciones

Con la finalidad de dar atención a los reportes de informes de posibles plagas y enfermedades en áreas monitoreadas por brigadas de sanidad, por brigadas comunitarias y por otros entes sociales y civiles, fue necesario que el personal técnico de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala, corroborará la presencia e identifique el grado de daño, así como agente causal y hospedero de la posible plaga, además de dar el visto bueno de la cantidad de individuos de árboles dañados, superficie y volúmenes reportados para poder estar en posibilidad de emitir la notificación de atención inmediata y realizar el tratamiento de saneamiento que se requiera.

Ante ello, La promotoría de Desarrollo Forestal en el Estado de Tlaxcala, durante el periodo 2021 y lo que se lleva del periodo 2022, ha emitido un total de 320 notificaciones de saneamiento forestal en la Entidad, identificando como principales agentes de daño a los insectos descortezadores, seguido de plantas parasitas con un total de 1,652.45 ha afectadas y un volumen total de 94,398.89 m³., de los cuales se tiene un total de 178 notificaciones emitidas dentro del Área Natural Protegida

del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcueyatl con una superficie de 256.49 ha con un volumen de 37,411.77 m3.

Tabla 2. Notificaciones emitidas 2021 a febrero 2022.

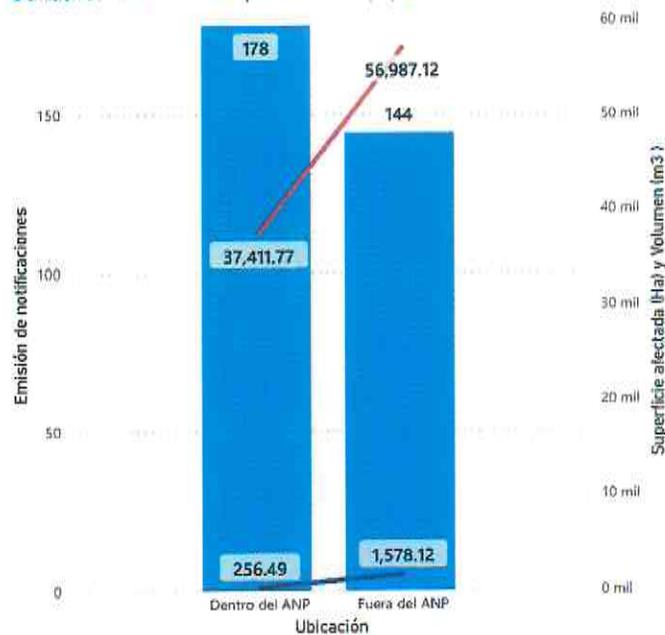
Emisión de notificaciones				
Año	Ubicación	Notificaciones emitidas	Superficie afectada (Ha)	Volumen (m3)
2021	Dentro del ANP	168	252.60	36,649.950
	Fuera del ANP	139	1,366.82	53,215.160
	Subtotal	307	1,619.41	89,865.110
2022	Dentro del ANP	10	3.89	761.820
	Fuera del ANP	3	29.15	3,771.960
	Subtotal	13	33.04	4,533.780
Total		403	2,466.45	155,932.890

Fuente: Base general de notificaciones.

Figura 4. Notificaciones emitidas dentro y fuera de ANP.

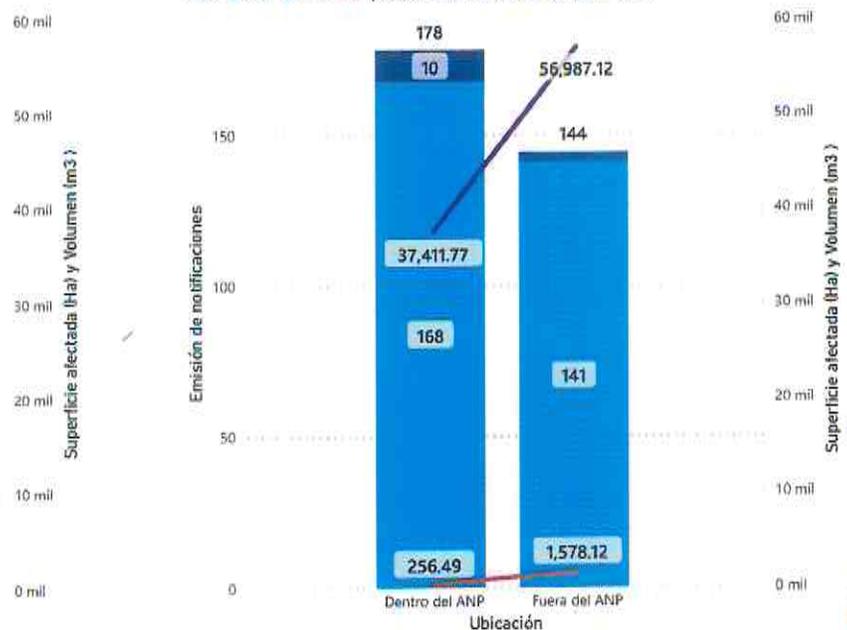
Emisión de notificaciones, Superficie afectada (Ha) y Volumen (m3) por Ubicación

● Emisión de notificaciones ● Superficie afectada (Ha) ● Volumen (m3)



Emisión de notificaciones, Superficie afectada (Ha) y Volumen (m3) por Ubicación y Año

Año ● 2021 ● 2022 ● Superficie afectada (Ha) ● Volumen (m3)



Fuente: Base general de notificaciones.

3.3.4 Tratamientos fitosanitarios

El impacto que generan la presencia de las plagas y su repercusión negativa en los bosques a menudo es subestimada, de ahí la importancia que pueden contribuir directa o indirectamente a

pérdidas económicas y ambientales a ejidos comunidades, propietarios como poseedores de zonas boscosas. Los insectos y las enfermedades pueden tener efectos negativos sobre el crecimiento y la supervivencia de los árboles, el rendimiento y la calidad de la madera y de los productos forestales no maderables, el hábitat de la fauna silvestre y los valores recreativos, estéticos y culturales. Por tanto, son parte integrante de los bosques (Muñoz y Espinoza, 1988).

La Comisión Nacional Forestal lleva a cabo acciones a través de diferentes tipos de apoyo para la detección, monitoreo, control y combate de las plagas y enfermedades, dando cabida a la intervención directa para su tratamiento fitosanitario adecuado, por lo que la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala promueve los distintos tipos de tratamiento, con la finalidad de disminuir el impacto provocado por esta problemática.

Tratamiento por insectos descortezadores: La superficie que fue notificada en el año 2021, al menos los que fueron notificados antes de noviembre se encuentran concluidos con su tratamiento y su respectivo informe final, para el resto de notificaciones del año 2021 y los que llevan del 2022, se encuentran en proceso de ejecución conforme a la NOM-019-SEMARNAT-2017, teniendo en cuenta que los tratamientos tuvieron un control y combate en el sentido contrario al frente de avance de la plaga y se deberán tratar únicamente los árboles con el siguiente orden de prioridad: Follaje rojizo, follaje amarillento, follaje verde alimonado, follaje verde con grumos de color rojizo y follaje café rojizo, sin importar las dimensiones del arbolado. Esta afectación represento 99.3% de las notificaciones.

En este método se realizó la remoción y destrucción de los agentes causales a través del método físico-mecánico y químico, el cual consiste en el derribo, troceo, descortezado y aplicación de químico.

Tratamiento por plantas parasitas: El daño por esta plaga ha sido considerablemente menor, teniendo únicamente 2 notificaciones, representando el 0.7%. Para este caso se realizaron actividades como poda de ramas, fumigación y picado del muérdago. Se usaron herbicidas derivados del ácido fenoxiacético (2,4D), para el control del muérdago. Ya que esta sustancia es una auxina, que en concentraciones elevadas actúa como un herbicida sistémico (que se absorbe por la raíz y las hojas) cuya acción fundamental es sobre la síntesis de las enzimas. Este producto es muy volátil, por lo que se prefieren las formas éster para su aplicación

3.3.5 Brigadas de sanidad

Para el ejercicio 2021, a través de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala, se asignaron 4 brigadas de Sanidad Forestal las cuales atendieron un total de 103 Notificaciones, cubriendo una

superficie de 397.43 hectáreas afectadas y tratadas por insectos descortezadores, aunado a ello también realizaron monitoreo terrestre en 16 rutas establecidas en su proyecto como meta. Actualmente se encuentran vigentes 4 brigadas más autorizadas en el año 2021, pero que operan en el año 2022, con una meta de 400 ha para tratamiento.

3.3.6 Atención a contingencias

Para el año 2021 no se presentaron contingencias en el Estado de Tlaxcala.

3.3.7 Identificación de muestras vegetales y/o insectos

Con la finalidad de tener mayor certeza en la identificación de las plagas y enfermedades presentes en la Entidad, así como del comportamiento, personal técnico de sanidad de la Promotoría, realizo 3 colectas de insectos descortezadores en los el meses de marzo, julio y octubre del año 2021, las primeras dos, se mandaron las muestras a oficinas centrales de la Comisión Nacional Forestal al área de Sanidad Forestal para su reconocimiento, y la última se mandó al Instituto Politécnico de Tlaxcala con la isma finalidad, además de tener mayor información sobre su comportamiento y estructura anatómica, las tres colectas fueron realizadas dentro del Área Natural Protegida del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcueyatl .

3.3.8 Capacitaciones

En el año 2021 se realizó la capacitación a dueños y poseedores de predios forestales con problemas de plaga y enfermedades, y de los interesados que deseaban tener conocimientos sobre el tema en materia. Los temas impartidos fueron: Principales causas de plagas y enfermedades en bosque templado, Monitoreo terrestre, Tratamientos fitosanitarios, Insectos descortezadores y Normatividad en materia de sanidad forestal. Dichas capacitaciones fueron llevadas a cabo Ayuntamientos, tales como: Chiautempan, Papalotla de Xicohtécatl, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Teolocholco, San Pablo del Monte, Tlaxco, en ejidos y comunidades: El Rosario, Santa Cruz Tlaxcala, entre otros. Aunado a la capacitación que se dio a personal de las instituciones del sector ambiental del Estado de Tlaxcala.

3.4 Situación actual

Como resultado de las acciones encaminadas para el monitoreo, la detección, control y combate de plagas y enfermedades se han presentado en el presente Programa Operativo Estatal de Sanidad

Forestal 2022 el diagnóstico general que guarda el estatus en materia de sanidad forestal el Estado de Tlaxcala.

Es importante destacar que a la fecha se ha tenido mayor presencia en el monitoreo terrestre que realizan las brigadas y personal técnico de sanidad de la Promotoría, aumentando las superficies con diagnóstico fitosanitario lo que ha incurrido en una mayor atención a predios plagados y el acercamiento y generación de cultura para presentar avisos de presencia de plagas, tanto a los asesores técnicos forestales como a las autoridades agrarias y autoridades civiles y la población en general. Se han expedido una mayor cantidad de notificaciones en las últimas 2 anualidades, dando prioridad a las Áreas Atención Prioritaria por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales 2021 y 2022 señaladas por el Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF).

Así también con estas acciones se ha logrado disminuir la afectación por plagas y enfermedades forestales para mantener el equilibrio ecológico en los diferentes ecosistemas forestales, para evitar que se rompan umbrales ecológicos que afecten los Bosques del Estado.

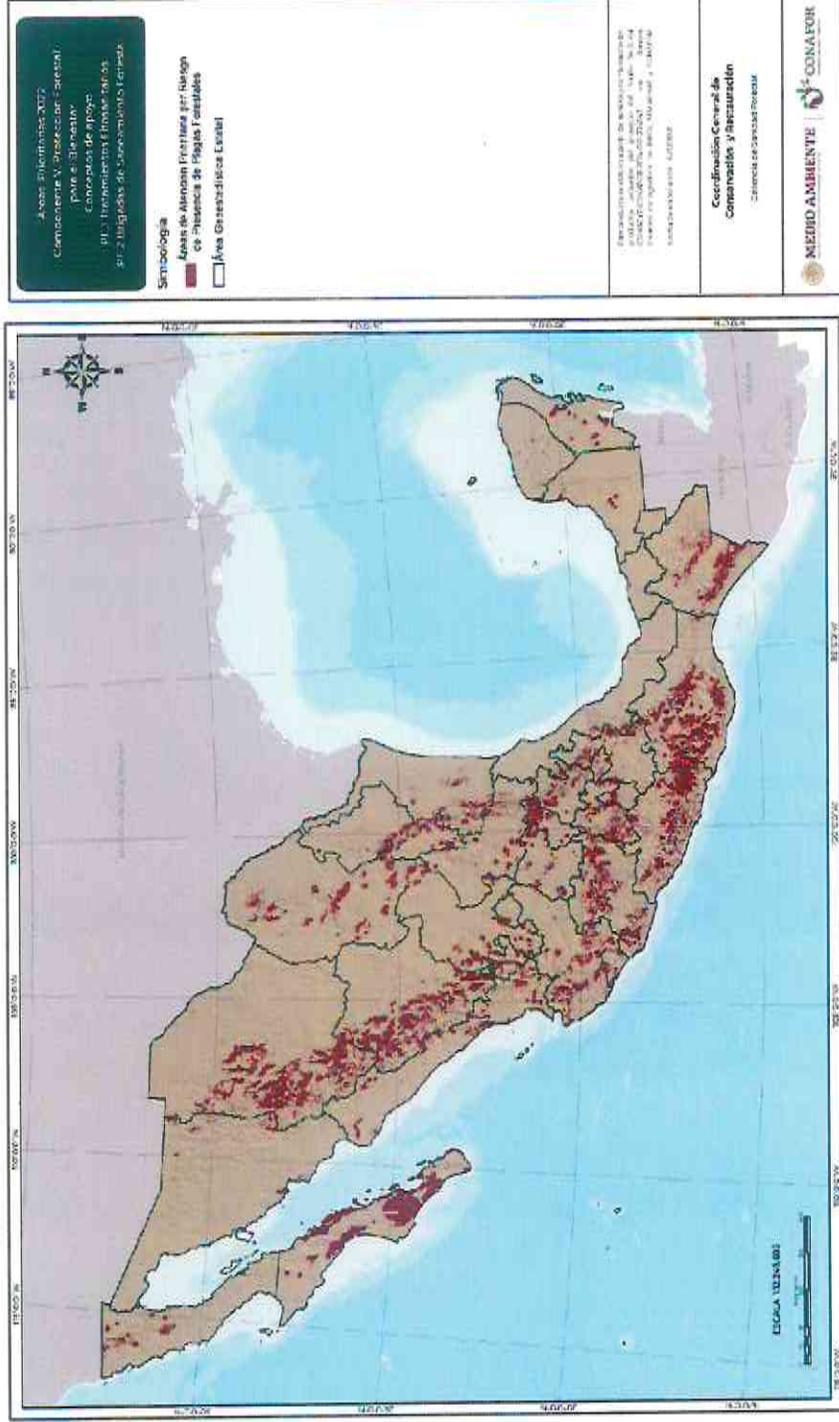
Actualmente la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala, realiza actividades de muestreo terrestre, informes técnicos fitosanitarios y notificaciones de saneamiento, con la finalidad de dar atención inmediata a las plagas y enfermedades presentes en la entidad, a través de las 4 brigadas de sanidad con las que se cuentan, además del apoyo técnico del personal técnico de sanidad y de los asesores técnicos externos, de productores, dueños y poseedores de zonas boscosas. Dando prioridad a la presencia de insectos descortezadores.



Figura 5. Mapa de áreas prioritarias de riesgo en México.



Áreas de Atención Prioritaria por Riesgo de Presencia de Plagas Forestales 2022



Fuente: Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal.

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

3.4.1 Áreas de atención prioritaria

Derivado de los recorridos de monitoreo por las áreas y rutas de establecidas, de las áreas diagnosticadas, así como de las áreas intervenidas con tratamientos fitosanitarios aplicados y obras de restauración, se siguen identificando áreas de atención inmediata, esto debido al avance que se nota por la presencia de insectos descortezadores principalmente. Existen demasiados puntos de brote que deben ser atendidos de manera pronta y eficaz, por lo que es necesario redoblar esfuerzos para impactar con mayor precisión y en colaboración con productores, poseedores de terrenos forestales, de la sociedad civil, de los organismos e instituciones gubernamentales y no gubernamentales en materia de medio ambiente.

3.4.2 Problemática fitosanitaria

Por los datos expuestos en los puntos anteriores, podemos ver un incremento en focos de infestación por insectos descortezadores, mismos que a la fecha representan el principal problema fitosanitario en el Estado, motivo por el cual se dará atención mayor a Informes técnicos Fitosanitarios que sean ingresados para su verificación y atención inmediata.

Los descortezadores son uno de los principales factores de mortalidad durante el desarrollo de los bosques naturales y plantaciones forestales en la entidad, mismos que han provocado anualmente la muerte de miles de árboles provocando un grave desequilibrio ecológico. El mayor daño que ha causado es en los bosques de Pino, causando un impacto ambiental severo en áreas ubicadas principalmente en el Área Natural Protegida y fuera de ella, en municipios como Nanacamilpa, Tlaxco, Emiliano Zapata y Calpulalpan.

Por a ello, las brigadas de sanidad tienen como meta ejecutar actividades de saneamiento principalmente en este agente causal de sanidad, pretendiendo llegar a dar atención como meta 800 ha durante un periodo de 10 meses, tiempo por el cual están operando dichas brigadas. Sumando a este acumulado las notificaciones que se realicen a través de particulares, ejidos y comunidades ajenos a las áreas de atención de las brigadas.

IV. LINEAS DE ACCIÓN

4.1 Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

El Comité es una instancia de coordinación interinstitucional, donde participan las autoridades federales y estatales, así como los representantes de los sectores que intervienen en el desarrollo del ámbito forestal.

Crear vínculos organizaciones entre instituciones, organismos gubernamentales y civiles incrementa la posibilidad de mitigar el impacto ante la presencia de plagas y enfermedades, por ello, se instalará y reestructurará el Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal 2022. Comité en el que será necesaria la participación de las distintas instituciones y organismos del sector ambiental, tales como la Secretaría de Medio Ambiente (SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado (SMA), la Asociación de Profesionales Forestales y el Sector Académico. En esta primer sesión ordinaria se presentará ante el Comité el presente Programa Operativo Estatal de Sanidad Forestal 2022, para mostrar los mecanismos y líneas de acción ante la problemática que aqueja a la Entidad por problemas de Sanidad Forestal, anunciando los objetivos y acciones a ejecutar en la prevención, control y combate de contingencias causadas por plagas y enfermedades forestales, así como las Reformas a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el tema de Sanidad Forestal y el SIVICOFF, entre otros temas generales, todo con la finalidad de fortalecer el sistema de atención de plagas y enfermedades forestales en el Estado de Tlaxcala.

Dicho comité sesionara de manera ordinaria bajo su calendario establecido, mismo que abajo se anuncia, además de forma extraordinaria cuando así se requiera, ante la atención por cualquier contingencia fitosanitaria.

4.2 Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO)

Para reforzar la capacidad técnica y operativa ante la presencia de plagas y enfermedades, se integrará posterior a la instalación de Comité Técnico de Sanidad Forestal 2022, El Grupo Técnico Operativo (GTO), mismo que se reunirá posterior a las sesiones que tenga el Comité Técnico Estatal de Sanidad, con la finalidad de dar seguimiento técnico a los acuerdos que el comité tenga, en relación a los trabajos operativos para el monitoreo y tratamiento ante la prevención, control y combate de plagas y enfermedades presentes en el Estado. El GTO estará integrado por los suplentes de los integrantes del Comité Técnico de Sanidad Forestal, aunado al personal técnico de sanidad de la Promotoría de CONAFOR en Tlaxcala.



4.2.1 Calendario de sesiones y del Comité Técnico Estatal de Sanidad y del GTO

CALENDARIO DE SESIONES DEL COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2022, TLAXCALA							
SESIÓN	Marzo	Junio	Agosto	Diciembre			
Instalación del comité y presentación del Programa Operativo Estatal de Sanidad 2022.	X						
Sesión ordinaria		X					
Sesión ordinaria			X				
Sesión ordinaria							X

CALENDARIO DE SESIONES DEL GRUPO TÉCNICO OPERATIVO							
SESIÓN	Marzo	Junio	Julio	Agosto	Octubre	Diciembre	
Instalación del Grupo Técnico Operativo y dar de conocimiento de los acuerdos emitidos por el Comité Técnico de Sanidad Forestal 2022.	X						
Sesión ordinaria		X					
Sesión ordinaria			X				
Sesión ordinaria				X			
Sesión ordinaria					X		
Sesión ordinaria							X

[Handwritten signature]

4.3 Programas de monitoreo permanente en áreas forestales de Tlaxcala

Para dar cumplimiento a las metas establecidas en el ejercicio 2022, se instalará el Programa de monitoreo permanente a través de las brigadas de sanidad forestal, partiendo de las rutas de monitoreo establecidas en sus planes de trabajo, además cubrir las áreas de monitoreo establecidas. También se harán cursos y talleres de capacitación a distintos poseedores y dueños de predios para ejecutar las acciones de monitoreo y se puedan integrar una mayor cantidad de Informes técnicos fitosanitarios que puedan ser atendidos.

Sera importante realizar un nuevo mapeo aéreo en las principales zonas de riesgo de acuerdo al agente causal, con la finalidad de determinar el estatus que guardan las zonas boscosas en materia de sanidad al hacer el comparativo con el mapeo realizado en el año 2021.

4.4 Protocolos de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Sanidad, necesario diseñar y elaboración de manuales y protocolos que contengan procedimientos estandarizados para la atención de plagas forestales, mismas que deben ser de carácter técnico, administrativo y/o jurídico, que permitan desarrollar procedimientos estandarizados, lo que facilitará el desarrollo de las acciones y la toma de decisiones de manera informada en materia de Sanidad Forestal.

En este entendido, en el Estado de Tlaxcala se instalará el protocolo de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales dando cumplimiento de la normatividad en materia de Sanidad Forestal por parte de las instituciones que intervendrán en dicho protocolo para garantizar su cumplimiento. El protocolo a implementar seta a través del Plan de acción de incidentes de manera inmediata ante la presencia de alguna contingencia fitosanitaria teniendo participación del personal técnico de las dependencias e instituciones que conformen el Comité Técnico de Sanidad Forestal.

4.5 Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal

Para este apartado, la Promotoría de Desarrollo Forestal en Tlaxcala, tendrá la tarea de fortalecer un esquema estandarizado de capacitación, buscando incrementar las capacidades técnicas y de conocimientos técnicos y jurídicos del personal externo e interno que atiende el tema de sanidad, a fin de formar y contar con cuadros técnicos especializados necesarios. Buscando en todo momento mejorar las acciones en materia de Sanidad Forestal y se orientará adecuadamente a los dueños y poseedores del recurso forestal.

Los principales sectores a quienes se les dará atención en materia de capacitación sobre sanidad forestal, es a dueños y poseedores de predios forestales, a instituciones, organismos gubernamentales y no gubernamentales para poder dar mayor atención inmediata ante cualquier presencia de plaga o enfermedad.

V. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2022

5.1 Metas coordinadas de trabajo

Fortalecer el sistema de atención de plagas y enfermedades forestales mediante metas a corto, mediano y largo plazo, haciendo la toma de decisiones en el seno del comité técnico de sanidad forestal. Dichas metas se organizarán de la siguiente manera:

Implementación de tratamientos fitosanitarios

- Como medidas a corto plazo, se apoyará en la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.
- Como meta a mediano y largo plazo, es necesario realizar al menos anualmente el mapeo aéreo para tener un mayor panorama de posibles brotes de plaga y darle atención inmediata, realizando el análisis de combate y/o avance de la plaga.
- Una meta a ejecutar a corto plazo es necesario impulsar la capacitación a asesores técnicos y dueños y poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades forestales, así como a las dependencias de los tres órdenes de gobierno involucradas y con interés en la atención de emergencias fitosanitarias forestales.
- Crear un balance semestral del estado que guarda los diagnósticos, monitoreos y tratamientos fitosanitarios.

Brigadas de sanidad forestal

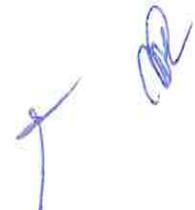
- Una meta a corto y mediano plazo es impulsar de manera eficaz el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales.
- Ejecución y monitoreo en la aplicación de tratamientos fitosanitarios.
- Desarrollar mayor capacidad técnica en las brigadas

5.2 Acciones a desarrollar

Como parte esencial del trabajo que el comité desarrollará durante su participación, estará basado en un programa estructurado de la siguiente manera:



- Instrumentar acciones para la prevención y control de plagas y enfermedades forestales en el Estado.
- En todo momento atenderá como acción inmediata el resolver las peticiones, inconformidades y recursos de revisión que sean interpuestos por los beneficiarios, relacionados con los actos realizados por el programa de Sanidad Forestal y el mismo Comité.
- Programar visitas de recorridos en campo, con la finalidad de revisar la ejecución de Tratamientos fitosanitarios, y/o solicitudes de informes de posibles plagas y enfermedades que así lo requieran, para constatar que se están llevando a cabo las actividades propuestas o que se pretendan ejecutar en el diagnostico fitosanitario.
- Tomar acuerdos de seguimiento a predios que presentan rebrote y tomar medidas precautorias para detener la plaga, para aplicar los tratamientos de acuerdo a procedimientos.
- Apoyar con mayor capacidad técnica, que fortalezcan el seguimiento a los predios que requieran el saneamiento.
- Dar la difusión y atención necesaria a la convocatoria de Sanidad Forestal para apoyo de predios que así lo requieran para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de saneamiento.
- Realizar sesiones de comité estatal ordinarias cuando menos cuatro veces al año (trimestral) y las extraordinarias cuando así se requiera para impulsar la operatividad del programa.



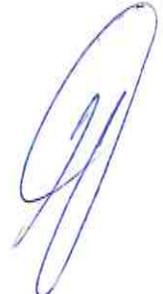


vidades

CALENDARIO DE SESIONES DEL COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL 2022, TLAXCALA											
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Intención del de Sanidad 2022.	X										
control de plagas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ormidades y interpuestos por	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
isar la ejecución		X		X		X		X		X	
ento a predios que solidas precautorias	X		X			X				X	
técnica para in Tlaxcala	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
a la convocatoria	X										
	X		X			X				X	







VI. LITERATURA CITADA

Coulson, R. W. and J. A' Witter. 1984. Forest Entomology

Inventario Estatal Forestal y de Suelos Tlaxcala, SEMARNAT-CONAFOR, (2014), Zapopan, Jalisco, México: Comisión Nacional Forestal.

Programa Nacional de Sanidad Forestal 2013-2018, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) (s/f), México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)-CONAFOR.

Insectos forestales de México, (2000), David Cibrián, J. Tulio Méndez Montiel, Rodolfo Campos Bolaños, Harry O. Yates III y Jaime E. Flores Lara.

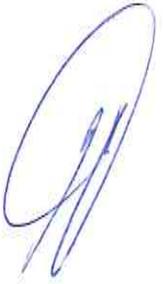
Estrategia Nacional De Sanidad Forestal 2019-2024, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Plagas Forestales: Hacia una Política Pública que Fomente la Acción de las Comunidades Dueñas de los Bosques, Paulina Deschamps Ramírez, febrero 2016.

Manual de Tratamientos Fitosanitarios, Coordinación General de Conservación y Restauración, Gerencia de Sanidad Forestal, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales, 2013, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).

Promotoría de Desarrollo Forestal, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) en Tlaxcala.





Ing. Isaac Santiago Juárez
Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal en Tlaxcala

Ing. Osmar Efraín Argueta Damián
Enlace de Sanidad

Lic. Abraham Sánchez Ramírez
Prestador de Servicios Profesionales de Sanidad en Tlaxcala

Ing. Jesús Hércules González
RPTA. DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS TÉCNICOS

junio de 2022